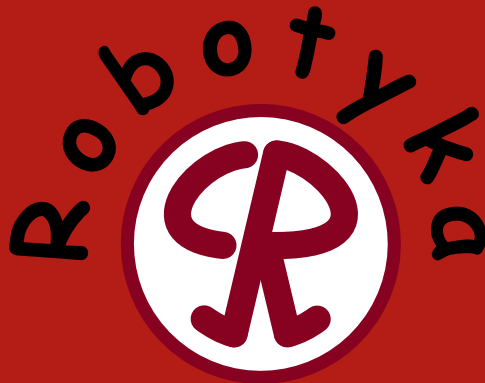




Politechnika Wrocławska

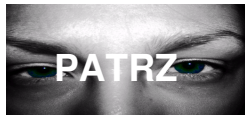
Katedra Cybernetyki i Robotyki





Czym jest robotyka?

Robotyka — nauka o inteligentnym wykorzystaniu percepcji do działania



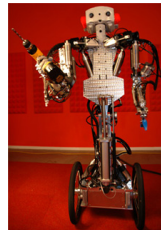
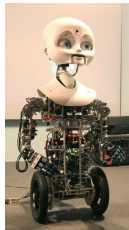
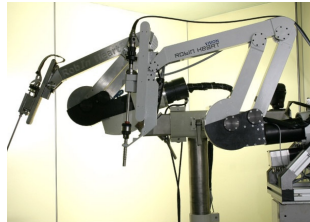


Czym jest robotyka?



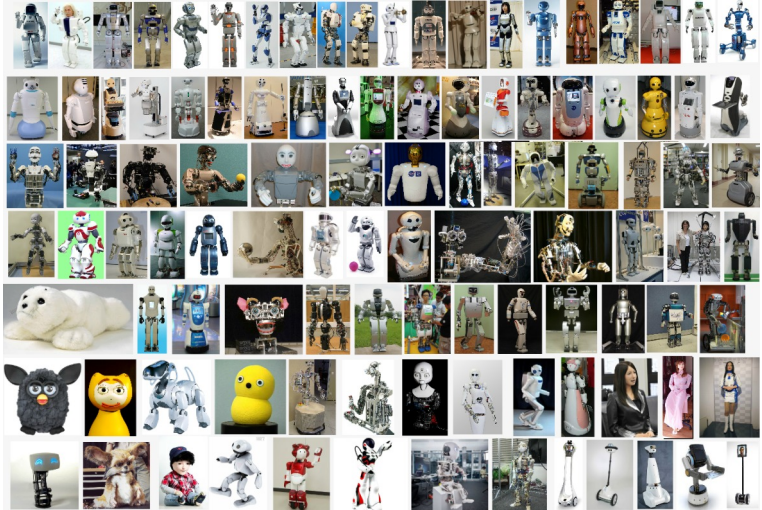


Czym jest robotyka?





Czym jest robotyka?





Czego uczymy?

- INFORMATYKI
- AUTOMATYKI
- TEORII STEROWANIA
- CYBERNETYKI
- SZTUCZNEJ INTELIGENCJI
- SYSTEMÓW WIZYJNYCH
- ...

ROBOTYKI!



Jak uczymy?

- WIELOTOROWO
 - teoria
 - praktyka
 - software
 - hardware
 - programowo
 - spontanicznie



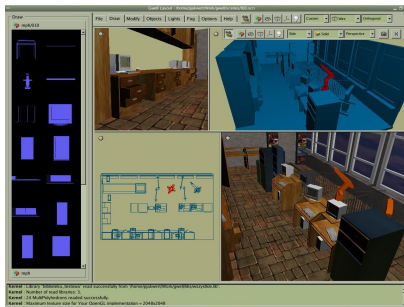
Praca dyplomowa?



Mały robot mobilny obserwujący otoczenie



Praca dyplomowa?



System symulacji gniazd wytwórczych



Praca dyplomowa?

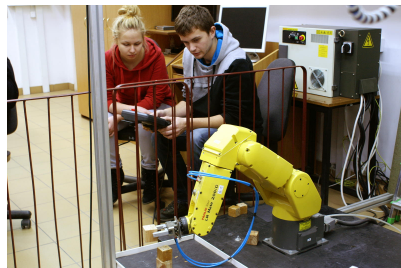
$+ A^T(w) \mu$
 $x(t) = x_0 + \int_0^t f(x(s)) u(s) ds$
 $\lim_{t \rightarrow \infty} x(t) = x_0 + \lim_{t \rightarrow \infty} \int_0^t = x(a)$
 $G \ddot{y} + A^T \dot{y} + A^T \mu$
 $+ J_m A^T (C_m(\alpha, \beta, \gamma, \delta, h))$
 $C(\ddot{p}, \dot{p}) + D = B(w) u + F_1 + F_2$
 $S = \frac{v_x - r \dot{p}}{S_s \mu \cdot D \sqrt{v_x^2 + v_y^2}}$
 $G^T F_1 = 0$
 C_s

$J^{\#E}(x) = [X(x), Y(x)]$ $X = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{pmatrix}$
 $Y = \begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \end{pmatrix}$
 $d_w(X, Y) = \sum_{j,k=1}^3 \frac{\partial^2 w}{\partial x_j \partial x_k}$
 $d_w(X, Y) = 0 \Leftrightarrow$
 $(X, Y) (D_x w) = 0$ $\text{wzł.} \lim_{w \rightarrow} w = \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{pmatrix}$
 $w(D_x w) = 0 \rightarrow$ napisz $da + \frac{i \text{ rozwi\u0105z}}{0} = 0$
 $w^T(X) = 0$ $w^T(Y) = 0$
 $w^T J^{\#E}(x) = 0$ $w = J^T W^T - K$ $L_Y(w, x) = 0$
 $w^T (J^{\#P}(x) + K(x)) w(x) = 0$ $\Rightarrow w(D_x w) = 0$
 $\frac{\partial w}{\partial x_1} \frac{\partial w}{\partial x_2} \frac{\partial w}{\partial x_3}$

Powtarzalny algorytm kinematyki odwrotnej



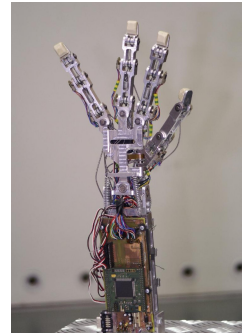
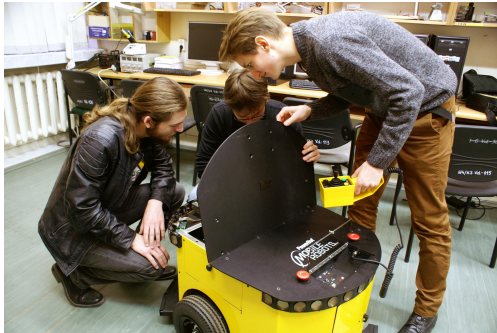
Nasze laboratoria?



Laboratorium 010



Nasze laboratoria?



Laboratorium 06



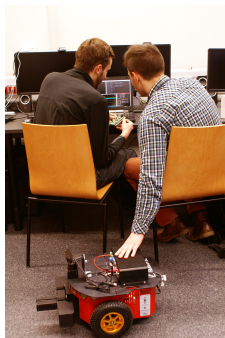
Nasze laboratoria?



Laboratorium L1.5



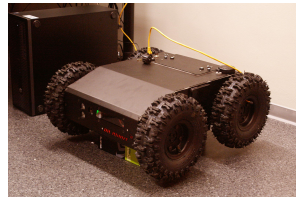
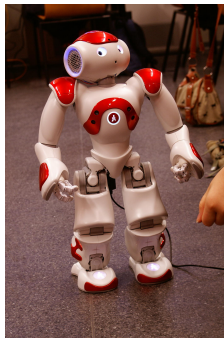
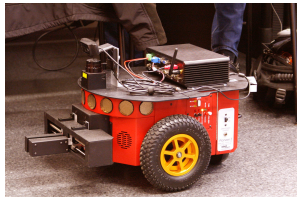
Nasze laboratoria?



Laboratorium L1.5



Nasze laboratoria?



Laboratorium L1.5



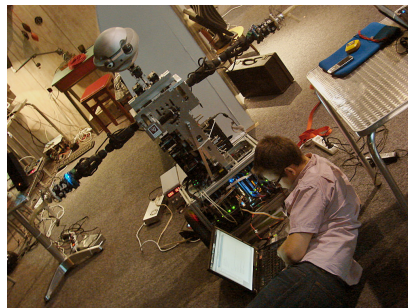
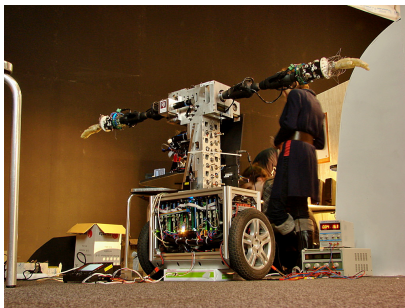
A kto uczy?



Pracownicy Katedry Cybernetyki i Robotyki



I czym się zajmuje?



Prace nad robotem społecznym FLASH



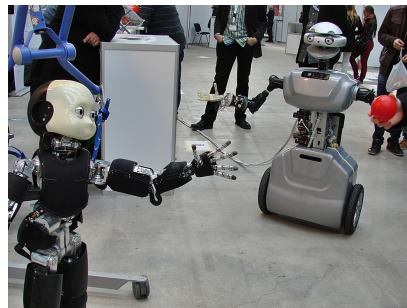
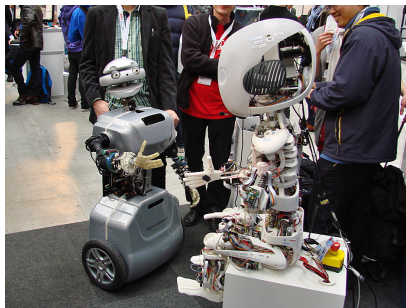
I czym się zajmuje?



Prace nad robotem społecznym FLASH



I czym się zajmuje?



Prace nad robotem społecznym FLASH



I czym się zajmuje?



FLASH na Uniwersytecie Heriot-Watt w Edynburgu



I czym się zajmuje?





I czym się zajmuje?



I jego głową EMYS



I czym się zajmuje?



I jego głową EMYS



I czym się zajmuje?



I jego głową EMYS



Nasze głowy w akcji



W Dzień Dobry TVN



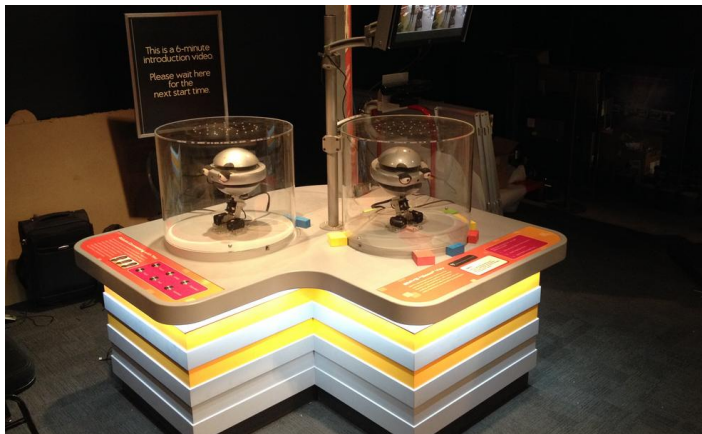
Nasze głowy w akcji



U nas w laboratorium i w Gabinetcie Premiera



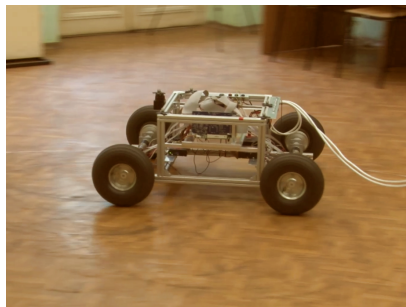
Nasze głowy w akcji



W Muzeum Nauki i Przemysłu w Chicago



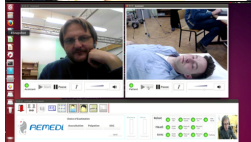
I czym się zajmuje?



Prace nad sterowaniem z poślizgami (RobREx)



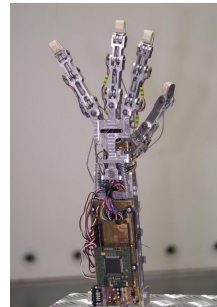
I czym się zajmuje?



Prace nad systemami zdalnej diagnostyki (ReMeDi)



I czym się zajmuje?



Sterowanie bioprotezą dłoni za pomocą miopotencjałów



I czym się zajmuje?



Budowa systemu motion control we wrocławskim
Centrum Technologii Audiowizualnych

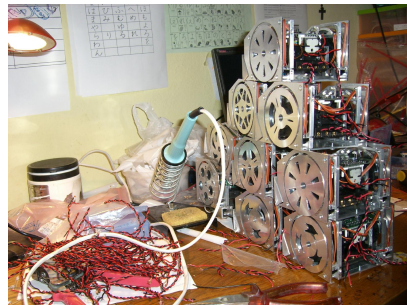


I czym się zajmuje?

- Projekty europejskie 7FP:
 - „LIREC” – *Living with Robots and InteractivE Companions*
 - „ReMeDi” – *Remote Medical Diagnostician*
- Projekt NCBiR „RobREx” – *Autonomia dla robotów ratowniczo-eksploracyjnych*
- Projekty NCN:
 - *Rozwój jakobianowych algorytmów planowania ruchu robotów*
 - *Sterowanie robotem społecznym w długoterminowych interakcjach z człowiekiem*
 - *Sterowanie robotem społecznym w interakcjach wieloosobowych*
 - *Automatyzacja syntezy sterowania dla systemów robotów mobilnych*
 - *Mobilność nieholonomicznych robotów kosmicznych w obecności przestrzennie rozległych przeszkód posiadających moment pędu*



Inne działania?



Budowa 35. Eurobotów



Inne działania?



Budowa 35. Eurobotów



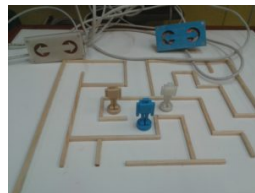
Inne działania?



Budowa interaktywnej głowy Samuel



Inne działania?



Robotyczna szachownica



Inne działania?



Robotyczna szachownica w Pekinie



Inne działania?



Robotyczna szachownica z Emysem



Osiągnięcia studentów

- **RobotChallenge 2018** (Pekin) – 1.,2. miejsce Freestyle Exhibition Adult, 3. miejsce linefollower enhanced adult
- **RoboGames 2018** (Pleasanton) – 1. miejsce Best Of Show, 2. miejsca nanosumo, linefollower, dwa razy Natcar
- **Robotex 2017** (Tallinn) – 1. miejsce microsumo, 2. i 3. miejsce maze solving
- **RobotChallenge 2017** (Pekin) – 1. miejsce Freestyle Exhibition Adult, 2. miejsce linefollower adult
- **Robotic Day 2016** (Praga) – 1.,2.,3. miejsce minisumo
- **RoboGames 2013** (San Francisco) – 1. miejsce ArtBot Painting, 2. miejsce linefollower
- **Freescale Cup 2013** (Paryż) – 2. miejsce linefollower
- **Robot Challenge 2012** (Wiedeń) – 2.,3. miejsce minisumo



Osiągnięcia studentów

- **Sumo Challenge 2018** (Łódź) – 1. miejsce nanosumo 2. miejsce microsumo, 1.,2. miejsce micromouse, 1.,2.,3. miejsce minisumo, 1. miejsce linefollower, 1.,2.,3. miejsce linefollower enhanced, 1.,2.. miejsce linefollower turbo, 2. miejsce linefollower light, 1.,2.,3. miejsce linefollower drag,
- **Robocomp 2018** (Kraków) – 1.,3. miejsce minisumo, 2.,3. miejsce microsumo, 2. miejsce nanosumo, 1.,3. miejsce micromouse, 1.,2. miejsce linefollower, 2. miejsce linefollower light, 1.,2.,3. miejsce linefollower enhanced,
- **Trójmiejski Turniej Robotów 2018** (Gdańsk) – 1.,2. miejsce microsumo, 1. miejsce nanosumo, 1.,2. miejsce micromouse, 1.,2.,3. miejsce minisumo, 3. miejsce linefollower, 2.,3. miejsce linefollower drag, 1.,2. miejsce linefollower turbo, 1.,2. miejsce linefollower enhanced, 1. miejsce linefollower 3D,
- **Sumo Challenge 2017** (Łódź) – 2.,3. miejsce microsumo, 1.,2. miejsce micromouse, 1.,2.,3. miejsce minisumo, 1. miejsce linefollower, 3. miejsce linefollower enhanced, 3. miejsce linefollower turbo,
- **Robocontentst 2017** (Gdańsk) – 1. miejsce minisumo, 1.,2.,3. miejsce linefollower



Osiągnięcia studentów

- **Robocomp 2017** (Kraków) – 1.,3. miejsce microsumo, 1.,2. miejsce micromouse, 1.,3. miejsce linefollower, 2.,3. miejsce linefollower light, 1.,2.,3. miejsce linefollower enhanced,
- **Jurabot 2017** (Krasiejów) – 1.,2.,3. miejsce minisumo, 1.,2. miejsce linefollower standard, 1.,2.,3. miejsce linefollower turbo
- **Roboxy 2017** (Gdańsk) – 1.,2.,3. miejsce microsumo, 1.,3. miejsce minisumo, 1. miejsce linefollower, 1. miejsce linefollower enhanced
- **Trójmiejski Turniej Robotów 2017** (Gdańsk) – 1.,2.,3. miejsce microsumo, 1.,2.,3. miejsce micromouse, 1.,2.,3. miejsce minisumo, 1.,2. miejsce linefollower, 1.,2. miejsce linefollower turbo, 1.,2. miejsce linefollower enhanced, 1. miejsce minisumo deathmatch, 3. miejsce sumo
- **RoboDrift 2017** (Wrocław) – 2. miejsce timeattack, robodrifting, pojazdy autonomiczne
- **European Robot Challenge 2017** (Opole) – 1.,3. miejsce microsumo, 1. miejsce minisumo, 3. miejsce linefollower, 1. miejsce linefollower turbo, 1.,2. miejsce linefollower drag, 3. miejsce linefollower enhanced



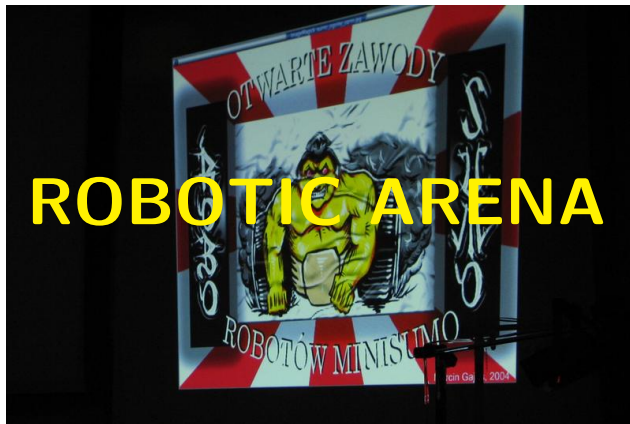
Osiągnięcia studentów

- **Cyberbot 2017** (Poznań) – 1.,3. miejsce micromouse, 1.,2.,3. miejsce minisumo+, 2. miejsce linefollower, 2.,3. miejsce linefollower turbo
- **Robot Challenge 2017** (Rybnik) – 1.,2. miejsce micromouse, 2.,3. miejsce minisumo, 1.,2.,3. miejsce linefollower, 1. miejsce robodragrace
- **Robomaticon 2017** (Warszawa) – 1.,3. miejsce microsumo, 2.,3. miejsce micromouse, 3. miejsce minisumo, 1.,2. miejsce linefollower, 1. miejsce linefollower z turbiną, 2. miejsce linefollower enhanced, 2. miejsce puckcollect
- **Robotic Arena 2016** (Wrocław) – 1.,2. miejsce micromouse 8 × 8, 1.,3. miejsce micromouse 16 × 16, 2.,3. miejsce microsumo enhanced, 1. miejsce linefollower drag, 1.,2. miejsce linefollower enhanced
- **Sumo Challenge 2016** (Łódź) – 1. miejsce microsumo, 1.,2. miejsce micromouse, 1.,2.,3. miejsce linefollower
- **Robocomp 2016** (Kraków) – 1.,2. miejsce microsumo, 1.,2.,3. miejsce micromouse, 2. miejsce minisumo, 2.,3. miejsce linefollower
- **Opolski Festiwal Robotów 2016** (Opole) – 2. miejsce minisumo, 1.,2.,3. miejsce linefollower



Co potem?

- **ASTOR**, Wrocław
- **FANUC Polska**, Wrocław
- **Encon**, Wrocław
- **ABB Polska**, Katowice
- **Mitsubishi Electric Polska**, Balice, Wrocław
- **RW Swiss Automation**, Gliwice, Wrocław
- **DrAmaT, FLASH Robotics**, Wrocław
- robotyzacja linii produkcyjnych w **Volkswagen** Poznań, projektanci w **Nokia, Ara Pneumatik, Motorola** Kraków, **Phoenix Contact**, specjaliści w **Centrum Technologii Audiowizualnych** budujący zrobotyzowany system efektów specjalnych, automatycy w **Procomm System, Winuel, Emerson** W-wa, projektanci baz danych w **Volvo**, projektant systemów HDTV w **Samsung** W-wa, analityk systemów w **Credit Suisse**, systemy finansowe **PKO BP**, przetwarzanie obrazów w **OptoSoft**, specjaliści w **WABCO, GOVECS**, programiści w **GIGASET, Softexor, Imagination Technologies, Google**,





Robotic Arena





Politechnika Wroclawska

Katedra Cybernetyki i Robotyki

ROBOTYKA – ARR



Robotic Arena





Politechnika Wroclawska

Katedra Cybernetyki i Robotyki

ROBOTYKA – ARR



Robotic Arena





Politechnika Wroclawska

Katedra Cybernetyki i Robotyki

ROBOTYKA – ARR



Robotic Arena





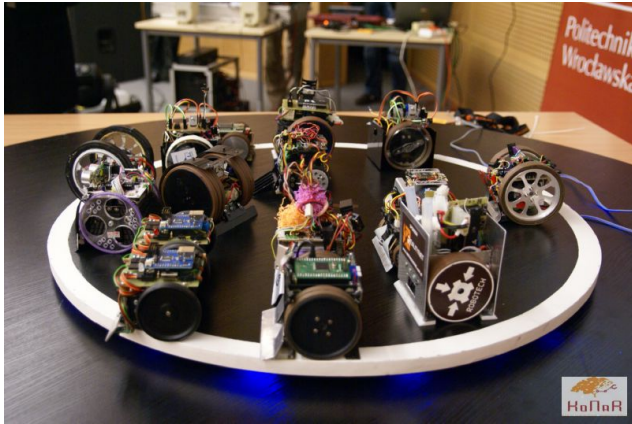
Politechnika Wroclawska

Katedra Cybernetyki i Robotyki

ROBOTYKA – ARR



Robotic Arena





Politechnika Wroclawska

Katedra Cybernetyki i Robotyki

ROBOTYKA – ARR



Robotic Arena





Politechnika Wroclawska

Katedra Cybernetyki i Robotyki

ROBOTYKA – ARR



Robotic Arena





Politechnika Wroclawska

Katedra Cybernetyki i Robotyki

ROBOTYKA – ARR



Robotic Arena





kontakt: Krzysztof.Tchon@pwr.edu.pl
Robert.Muszynski@pwr.edu.pl